

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Keefektivan Pembelajaran Matematika

Definisi matematika (Wong, 2015: 10) adalah subjek inti dalam sistem pendidikan di dunia. Dalam sistem pendidikan, matematika dikenal dengan matematika sekolah. Tujuan dasar matematika sekolah adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa secara efektif dalam menggunakan pengetahuan matematika dan keterampilan di kehidupan sehari-hari. Matematika sekolah (Hamzah & Muhlisrarini, 2014: 67) adalah matematika yang diajarkan terkait dengan materi matematika dan disesuaikan dengan kehidupan siswa sehari-hari, perkembangan ilmu pengetahuan dan mengarahkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan sesuai materi matematika.

Dalam mengembangkan pengetahuan matematika, sekolah perlu menerapkan belajar dan mengajar sesuai yang diarahkan Sistem Pembelajaran saat ini. Di Indonesia sedang diarahkan untuk menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centred approaches*) yang disebut pandangan konstruktivisme. Pengertian belajar (Pritchard & Woollard, 2010: 8) sehubungan dengan teori konstruktivis yaitu:

- a) *constructivist learning theory*. Teori ini didasarkan pada gagasan umum bahwa siswa harus membangun pemahaman sendiri di dunia sekitar berdasarkan pengalaman hidup dan berkembang. Sehingga siswa dapat memilih dan mengubah informasi dari masa lalu dan pengetahuan saat ini dan pengalaman menjadi pengetahuan pribadi dan pemahaman baru.

- b) *social constructivist learning theory*. Teori ini merupakan subteori tentang pentingnya diri sendiri dan menekankan peran orang lain dan segala bentuk interaksi sosial dalam proses membangun pengetahuan dan pemahaman.

Kennedy, Tipps, dan Johnson (2008: 55) yang menjelaskan bahwa kebermaknaan matematika dibangun oleh siswa dibandingkan hanya diberikan guru. Kebermaknaan terjadi secara efektif melalui penemuan terbimbing, aplikasi yang bermakna, dan pemecahan masalah daripada meniru dan bergantung pada penggunaan hafalan algoritma dalam memanipulasi simbol. Sehingga guru harus mendesain perencanaan pembelajaran agar membantu siswa untuk melakukan proses belajar mengajar agar mencapai tujuan pembelajaran.

Gillies dan Ashman (2003: 231) menyatakan pembelajaran berhubungan dengan pengetahuan dan pengalaman guru dalam hal: 1) cara melakukan pembelajaran (pendekatan atau metode), 2) mengenai umpan balik/*feedback* yang diberikan, 3) kelengkapan guru, kualitas, dan sikap yang terhubung pada kesuksesan belajar. Johnston-Wilder et al. (2011: 40-41) menyatakan pembelajaran melibatkan tingkah laku, dan lebih ke proses yang melibatkan beberapa ide-ide penting yaitu 1) ZPD yaitu jarak antara hal yang dapat dicapai oleh siswa dengan kemampuannya dan bantuan pengetahuan guru dan teman; 2) *Contingent teaching (or scaffolding)* yaitu proses yang diberikan oleh guru atau teman yang lebih dalam pengetahuan untuk membantu siswa memproses dari pengetahuan aktual ke potensial atau memberikan bantuan yang cukup, dengan konsep (Zydney, 2012: 2914) *scaffolding* melibatkan guru atau disediakan melalui komputer (media interaktif); dan 3) *Self-regulation* yaitu siswa dapat mulai

berfikir dan meregulasi tentang pemikirannya, dengan melibatkan respon terhadap pertanyaan, menyempurnakan solusi, mengajukan pertanyaan, dan mencoba pendekatan alternatif. Nitko dan Brookhart (2011: 18) menyatakan bahwa pembelajaran melibatkan tiga kegiatan dasar yang saling terkait yaitu 1) memutuskan materi yang dipelajari, 2) melaksanakan pembelajaran sebenarnya, dan 3) memberikan evaluasi pembelajaran.

Dengan kata lain, pembelajaran merupakan proses yang melibatkan pendekatan (pendekatan saintifik) dalam belajar yang berhubungan dengan *student-center* atau siswa diarahkan membangun pemahaman mengenai pengetahuan dan menyelesaikan masalah, guru menyediakan materi yang akan dipelajari, dan memberikan *scaffolding* melalui bantuan guru atau media interaktif dengan memperkirakan daerah ZPD siswa dalam mencapai tujuan dan mengevaluasi proses pembelajaran.

Mengevaluasi proses pembelajaran merupakan menentukan penilaian mengenai proses pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran. Secara Kamus Besar Bahasa Indonesia, efektif merupakan ada efek, akibat, dan pengaruh. Kyriacou (2009: 7-9) menyatakan bahwa pengajaran yang efektif adalah pengajaran yang mencapai keberhasilan belajar oleh siswa seperti yang diinginkan guru dimana guru harus memiliki ide yang jelas mengenai belajar yang membantu perkembangan siswa dan pengalaman belajar yang telah diatur dan disampaikan untuk mencapai keefektifan pengajaran. Kemp, Morisson, dan Ross (1994: 289) menyatakan bahwa ukuran efektivitas dalam rencana desain

pembelajaran untuk siswa berupa persentase. Indeks efektivitas yang mewakili yaitu: a) persentase siswa yang mencapai tingkat penguasaan yang telah ditentukan (indikator) dan b) persentase rata-rata tujuan yang dipenuhi oleh semua siswa.

Berdasarkan teori di atas, maka keefektifan pembelajaran matematika adalah adanya efek atau pengaruh setelah dilakukan proses pembelajaran matematika sesuai indikator dan aspek yang telah ditentukan pada prestasi belajar terhadap KKM dan SRL terhadap skor baku yang dikonversi.

2. Pendekatan Saintifik

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 tentang pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah (2014: 3) mengarahkan pembelajaran dilaksanakan berdasarkan aktivitas dengan beberapa karakteristik seperti: a) interaktif dan inspiratif, b) menantang, menyenangkan, dan memotivasi siswa agar berpartisipasi secara aktif, c) kolaboratif dan kontekstual, d) memberikan ruang untuk prakarsa, kreativitas, dan kemandirian siswa, dan e) sesuai kemampuan, minat, bakat, dan perkembangan fisik serta psikologi siswa. Pendekatan saintifik adalah pendekatan, strategi, model, dan metode yang mengacu pada penggunaan karakteristik pembelajaran. Pendekatan saintifik merupakan pengorganisasian dengan urutan logis proses pembelajaran: a) mengamati, b) menanya, c) mengumpulkan informasi/mencoba, d) menalar/mengasosiasikan, dan e) mengkomunikasikan. Penjelasan lebih rinci mengenai deskripsi tahapan pendekatan saintifik disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Deskripsi Langkah Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan
Mengamati (<i>observing</i>)	Mengamati dengan indra seperti melihat, mendengar, membaca, menyimak, menonton, dan lainnya dengan atau tanpa alat.
Menanya (<i>questioning</i>)	Membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.
Mengumpulkan informasi/ mencoba (<i>experimenting</i>)	Mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasikan, meniru bentuk atau gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari nara sumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi, menambahi atau mengembangkan.
Menalar atau Mengasosiasi (<i>associating</i>)	Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena atau informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola, dan menyimpulkan.
Mengomunikasikan (<i>communicating</i>)	Menyajikan laporan dalam bentuk diagram, bagan, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.

Sumber: Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014

a) Mengamati

Kegiatan pertama (Hosnan, 2014: 39-48) pendekatan saintifik yaitu mengamati atau *observing*. Kegiatan ini mengarahkan siswa untuk mengamati objek sehingga siswa mendapatkan fakta dan dianalisis sesuai tingkat perkembangan siswa. Nola dan Sankey (2007: 13) menyatakan bahwa mengamati merupakan aktivitas yang disengaja yang mengharuskan untuk memperhatikan dan melihat, serta melakukan dengan cara yang benar untuk tujuan tertentu. Mak, Mak,

dan Mak (2009: 18) menyatakan bahwa dalam proses pengamatan memerlukan perhatian dengan melihat, mendengar, merasakan, mengecap dan menyentuh.

b) Menanya

Kegiatan kedua (Hosnan, 2014: 48-56) pendekatan saintifik yaitu menanya atau *questioning*. Menanya merupakan kegiatan mengajukan pertanyaan mengenai informasi yang tidak dipahami dan mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati. Setelah mengamati, guru memberikan kesempatan siswa bertanya. Guru dapat membimbing siswa agar mengajukan pertanyaan-pertanyaan mengenai hasil pengamatan berkaitan dengan fakta, konsep, dan prosedur. Kurniasih dan Sani (2015: 57) pada bagian menanya, siswa dilatih untuk membuat pertanyaan terkait dengan materi untuk meningkatkan keingintahuan siswa dan kemampuan siswa untuk belajar. Guru juga perlu mengajukan pertanyaan dalam upaya memotivasi siswa.

c) Mengumpulkan Informasi

Kegiatan ketiga (Hosnan, 2014: 57) pendekatan saintifik yaitu mengumpulkan informasi. Kegiatan ini dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan cara. Menurut Kurniasih dan Sani (2015: 62), belajar dengan pendekatan saintifik melibatkan siswa untuk melakukan penyelidikan suatu hal untuk menjawab permasalahan. Guru mengarahkan siswa untuk merencanakan, melaksanakan dan melaporkan aktivitas yang telah dilakukan.

d) Menalar

Kegiatan keempat (Hosnan, 2014: 67-74) pendekatan saintifik yaitu menalar atau *associating*. Kegiatan ini memproses informasi yang sudah dikumpulkan kemudian mengolah informasi yang bersifat menambah keluasan, kedalaman, dan mencari solusi. Kurniasih dan Sani (2015: 66) menyatakan informasi yang diperoleh dari pengamatan atau percobaan harus diproses untuk menemukan keterkaitan informasi, menemukan pola, dan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditentukan.

e) Mengkomunikasikan

Kegiatan kelima (Hosnan, 2014: 75) pada pendekatan saintifik adalah mengkomunikasikan. Dalam kegiatan ini, siswa harus mengkomunikasikan apa yang telah dipelajari dan disusun dengan baik dalam kelompok dari hasil kesimpulan. Kegiatan mengkomunikasikan memberikan klarifikasi atas jawaban siswa oleh guru dan siswa yang lain dapat memberikan komentar dan perbaikan mengenai penjelasan presentasi dari temannya.

Berdasarkan beberapa langkah yang dikemukakan di atas, maka tahapan pembelajaran dalam pendekatan saintifik disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Tahapan Aktifitas Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1 : Mengamati	Siswa dikelompokkan dan mengamati masalah dalam LKS.
Tahap 2 : Menanya	Siswa menanyakan pada guru mengenai masalah yang belum dipahami dalam LKS.
Tahap 3 : Mengumpulkan informasi	Siswa mengumpulkan informasi dari beberapa sumber buku matematika untuk mendapatkan strategi penyelesaian.
Tahap 4 : Menalar	Siswa bersama kelompok menyelesaikan permasalahan berdasarkan sumber informasi dan pemikiran awal yang dimiliki dan membuat kesimpulan.
Tahap 5 : Mengkomunikasikan	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok.

3. Media Interaktif

Media (Arsyad, 2014: 3) berasal dari bahasa Latin yaitu *medius* yang berarti antara, tengah, perantara atau pengantar informasi antara sumber dan penerima. Smaldino, Russell, Heinich, dan Molenda (2002: 9-10) menyatakan bahwa medium atau media adalah saluran komunikasi meliputi video, televisi, diagram, materi cetak, program-program komputer dan instruktur (guru) dengan tujuan memfasilitasi komunikasi dan pembelajaran. Terdapat enam tipe dasar media yang digunakan dalam belajar dan pembelajaran yaitu a) teks yang dapat ditunjukkan berupa buku, poster, papan tulis, layar komputer; b) audio termasuk sesuatu yang dapat didengar seperti suara seseorang, musik, dan bunyi; c) visual dapat berbentuk diagram pada poster, gambar di papan tulis, fotografi, grafik di buku, dan kartun; d) media bergerak berupa video dan animasi; e) objek

sebenarnya dan model berupa manipulasi dari tiga dimensi yang dapat di pegang dan diraba oleh siswa; dan f) manusia atau orang yaitu guru, siswa dan para ahli.

Menurut Arsyad (2014: 3), media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap, dan alat-alat grafis, photografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Media atau mediator memiliki fungsi dan peran yaitu mengatur hubungan yang efektif antara siswa dan materi pelajaran.

Mengenai media interaktif, Arsyad (2014: 97) menyatakan bahwa konsep interaktif dalam pembelajaran paling erat kaitannya dengan media berbasis komputer. Menurut Munir (2012: 6), interaktif adalah presentasi isi atau urutan yang tidak linear menurut input dari pengguna. Menurut England dan Finney (2011: 2) definisi media interaktif yaitu integrasi media digital termasuk kombinasi teks elektronik, grafik, gambar bergerak, dan suara ke dalam lingkungan komputerisasi digital yang terstruktur yang memungkinkan orang berinteraksi dengan data untuk tujuan yang tepat. Lingkungan digital dapat mencakup internet, telekomunikasi, dan televisi digital interaktif.

Hal ini juga didukung oleh Fred Rogers Center (2012: 1) yang menyatakan bahwa media interaktif mengacu pada materi digital dan analog, termasuk program perangkat lunak, aplikasi, media penyiaran dan streaming, beberapa program televisi anak-anak, e-book, internet, dan bentuk konten lainnya yang dirancang

untuk memfasilitasi penggunaan aktif dan kreatif oleh anak-anak muda dan untuk mendorong keterlibatan sosial dengan anak-anak dan orang dewasa lainnya.

Media interaktif dalam hal ini mengacu pada media berbantuan komputer. Pembelajaran berbantuan komputer (Aqib, 2013: 62) ada dua kategori, yaitu komputer mandiri yaitu interaktivitas siswa terbatas pada interaksi dengan materi ajar yang ada dalam program pembelajaran dan komputer dalam jaringan yaitu interaktivitas siswa menjadi lebih banyak alternatifnya. Dalam pembelajaran melalui komputer mandiri, sedangkan dalam pembelajaran dengan komputer dalam jaringan,. Interaksi dalam pembelajaran berbasis komputer (Arsyad, 2014: 97) mengikuti tiga unsur yaitu: a) urutan-instruksional yang dapat disesuaikan, b) jawaban atau respon atas pekerjaan siswa, dan c) umpan balik (*scaffolding*) yang dapat disesuaikan.

Media berbasis komputer (Arsyad, 2014: 94-95) dikenal dengan *Computer-Assistense Instruction* (CAI). Salah satu Format penyajian pesan dan informasi berupa tutorial terprogram yaitu seperangkat tayangan baik statis maupun dinamis yang telah lebih dahulu diprogramkan. Hal ini didukung oleh Daryanto (2010: 145) yang menyatakan bahwa bentuk interaksi yang dapat diaplikasikan melalui media berbasiskan komputer adalah a) praktek dan latihan, b) tutorial, c) permainan, d) simulasi, e) penemuan, dan f) pemecahan masalah.

Media yang digunakan dalam pembelajaran memerlukan perencanaan yang baik agar pembelajaran lebih efektif. Dalam penelitian ini, media interaktif mengacu pada media berbantuan komputer dengan menggunakan suatu *software*

atau aplikasi yang memiliki konten yang telah dirancang untuk memfasilitasi proses pembelajaran. Aplikasi yang digunakan yaitu *Adobe Flash*. Pineda, Mauri, dan Segui (2007: 2) menyatakan bahwa *Adobe Flash* adalah sarana edisi atau keluaran yang memungkinkan perancang dan pengembang membuat presentasi, aplikasi dan banyak jenis konten untuk berinteraksi dengan pengguna. Proyek Flash dapat mencakup animasi sederhana hingga konten video, presentasi kompleks, kuesioner atau keperluan terkait lainnya.

Perbedaan multimedia interaktif dengan media interaktif adalah multimedia (Indrojarwo, 2009: 3-4) menyajikan materi dalam bentuk verbal dan visual. Multimedia memiliki bentuk verbal form dan pictorial form yang biasa disebut pembelajaran dengan dua saluran atau kode ganda.

Dalam penelitian ini, media interaktif adalah media berbantuan komputer dengan menggunakan *software* atau aplikasi (*adobe flash*) yang dirancang berupa tutorial terprogram untuk memfasilitasi pemberian *scaffolding* dalam proses pembelajaran.

4. *Scaffolding*

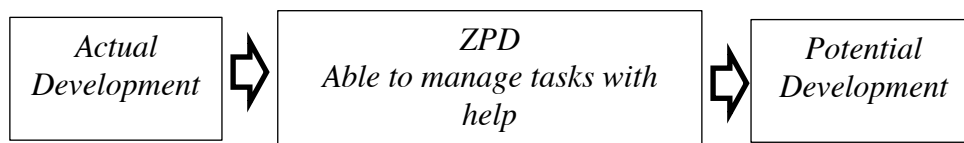
a. Zone of Proximal Development (ZPD)

Scaffolding sangat erat kaitannya dengan Zona Perkembangan Proksimal (ZPD). Vygotsky (1978: 86) menyatakan ZPD merupakan jarak antara tingkat aktual yang ditentukan oleh penyelesaian masalah secara mandiri dan level potensial yang ditentukan oleh penyelesaian masalah dengan bimbingan guru atau dalam bekerjasama dengan teman yang lebih mampu.

Slavin (2006: 45) menyatakan bahwa tugas dengan ZPD merupakan tugas dimana siswa belum bisa menyelesaikan sendiri namun dapat diselesaikan dengan bantuan teman atau guru atau siswa belum mempelajari namun mampu dipelajari saat diberikan waktu. ZPD juga merujuk pada “momen yang dapat diajar” ketika siswa atau kelompok siswa berada di titik kesiapan untuk konsep atau materi yang diberikan. Rosnawati (2016: 45) menyatakan ZPD adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual (kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas atau memecahkan berbagai masalah secara mandiri) dengan tingkat perkembangan potensial (kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan memecahkan masalah ketika di bawah bimbingan orang dewasa atau ketika berkolaborasi dengan teman sebayanya yang lebih berkompeten).

Van Hiele (NCTM, 1988: 5) menyatakan belajar adalah proses yang terputus-putus dan terdapat lompatan dalam kurva belajar sehingga membentuk tingkatan. Sehingga ZPD dapat dilalui dengan tingkatan yang diperlukan sesuai dengan level aktual menuju level potensial atau dari pengetahuan sebelumnya menuju pengetahuan yang baru.

Sehubungan dengan ZPD, Long, Wood, Littleton, Passenger dan Sheehy (2011: 39) memberikan arahan mengenai ZPD pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Zona Perkembangan Proksimal

b. Pengertian *scaffolding*

Permulaan istilah *scaffolding* dikenal sebagai bantuan yang dinamis dari seorang Ibu kepada Anaknya dalam permainan membangun piramida dari blok kayu. Wood, Bruner, dan Ross (1976: 90) menyatakan bahwa proses *scaffolding* memfasilitasi anak atau siswa untuk memecahkan masalah, melaksanakan tugas, atau mencapai tujuan yang berada di luar upaya kemampuan mereka. *Scaffolding* juga didasarkan pada kontrol orang dewasa atau guru pada tugas yang awalnya di luar kapasitas siswa sehingga memungkinkan siswa untuk fokus dan menyelesaikan dalam jangkauan kompetensi atau kemampuan. NCTM (2000: 94) dinyatakan bahwa “... *teachers may provide scaffolding for students by writing for them until they have the ability to record their ideas*”. Artinya, guru dapat menyediakan *scaffolding* dalam bentuk *writing* atau tertulis.

Verenikina (2003: 3) yang menyatakan bahwa *scaffolding* sangat diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan dan membantu menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran. *Scaffolding* dapat diberikan pada saat membantu siswa dalam mengkonstruksi konsep dan menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran, seperti dalam pembelajaran matematika. *Scaffolding* menekankan pada kolaborasi antara guru dan siswa dalam membangun/mengkonstruksi pengetahuan dan kemampuan sebelumnya. Pea (2004: 4) menyatakan bahwa *scaffolding* adalah sebuah struktur, bimbingan dalam bentuk yang spesifik dalam penaksiran pemahaman terhadap

kemampuan dan kebutuhan kemandirian siswa, dan disusun sementara untuk untuk mendukung siswa sehingga siswa dapat secara mandiri menghasilkan atau membentuk cara/tindakan sendiri.

Mason dan Johnston-Wilder (2004: 269) menyatakan bahwa satu bentuk *scaffolding* yaitu memberikan/mengajukan pertanyaan. Memberikan siswa pertanyaan merupakan hal yang alami, bahkan tidak selalu produktif atau efektif. Woolfolk-Hoy (2005: 49) menyatakan bahwa *scaffolding* merupakan dukungan dalam belajar dan penyelesaian masalah berupa petunjuk, pengingat, dorongan, menguraikan permasalahan menjadi langkah-langkah, menyediakan contoh, atau hal lain yang memfasilitasi siswa untuk menjadi mandiri sebagai siswa.

Slavin (2006: 45) menyatakan bahwa *scaffolding* merupakan bantuan yang disediakan seorang yang ahli baik teman sebaya atau guru. *Scaffolding* berarti menyediakan siswa dengan dukungan yang baik selama tingkatan belajar dan kemudian mengurangi bantuan dan mengarahkan siswa untuk meningkatkan tanggungjawab segera saat siswa mengerti. Selanjutnya, Slavin (2006: 249) juga menyatakan pelaksanaan *scaffolding* termasuk memberikan siswa struktur di awal dalam serangkaian pelajaran dan secara bertahap menyerahkan tanggung jawab ke siswa dapat berupa menyarankan pertanyaan, memodelkan macam-macam pertanyaan yang diajukan siswa, hingga siswa mengambil alih tugas. Gredler (2009: 124) menyatakan *scaffolding* mengarah

pada dukungan yang disediakan untuk siswa pada tingkatan awal dalam pembelajaran.

Adams dan Hamm (2010: 139) menjelaskan bahwa *scaffolding* diberikan ketika seorang siswa kebingungan dalam pelajaran, guru dapat memberikan cukup bantuan untuk memastikan siswa menyelesaikan tugas. Sehingga, siswa atau grup dapat menyelesaikan tugas dengan cara mereka. Selanjutnya, Adams dan Hamm (2010: 139) menyatakan struktur *scaffolding* dapat berbeda dalam mendukung atau membantu apa yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas. Jumlah langkah yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah dapat dikurangi atau ditambah sehingga minat siswa terjaga dan frustrasi dihindari. Guru fokus pada apa yang dikerjakan siswa, yang diperlukan dalam belajar, dan memberikan bantuan yang cukup untuk mengatasi hambatan atau kesulitan.

Van de Pol, Volman, dan Beishuizen (2010: 271-296) mengatakan bahwa *scaffolding* merupakan dukungan sementara yang diberikan untuk menyelesaikan tugas siswa yang mungkin tidak mampu diselesaikan. *Scaffolding* yang disediakan memiliki banyak macam yaitu memodelkan dan mengajukan pertanyaan di waktu yang berbeda. Pritchard dan Woollard (2010: 38) menyatakan bahwa *scaffolding* merupakan penolong yang memiliki potensi dalam memberikan suatu hal yang memungkinkan untuk membantu dalam proses memperoleh pengetahuan dan mengembangkan pemahaman. *Scaffolding* merupakan intervensi/perlakuan yang dapat ditentukan dan

disesuaikan berdasarkan tujuan dalam memungkinkan siswa untuk berproses.

Terdapat dua cara yang berbeda dalam memberikan *scaffolding*, yaitu:

- 1) *Scaffolding can be planned intervention*. Artinya, *scaffolding* menjadi perlakuan yang direncanakan. *Scaffolding* yang direncanakan menyiratkan bahwa oleh guru harus membuat keputusan untuk menyediakan sarana dalam membantu kemajuan siswa terhadap hasil pembelajaran yang telah direncanakan. *Scaffolding* ini akan memiliki pendekatan yang berbeda sesuai dengan detail yang dipertimbangkan dalam pembelajaran. Cara penyediaan dukungan mengenai *scaffolding* dengan perlakuan yang direncanakan melibatkan penyediaan bahan, kesempatan untuk berinteraksi dengan teman sebaya, atau program komputer.
- 2) *Scaffolding can be called "ad hoc" interventions*. *Ad hoc* merupakan istilah dari bahasa latin yang berarti dibentuk/dimaksudkan untuk salah satu tujuan saja atau diimprovisasi. Artinya, *scaffolding* menjadi perlakuan yang diimprovisasi. Dalam hal ini, kesempatan dalam memberikan *scaffolding* lebih sulit dalam rencana. *Scaffolding* ini tergantung pada guru yang harus berada di tempat dan waktu yang tepat dalam banyak kasus, guru sebagai penilaian informasi ahli dalam beberapa situasi atau kelompok ketika dialog sedang dikembangkan antara guru dan kelas. Seringkali, perlakuan secara alami dapat menjadi hal yang sangat penting, karena bervariasi dari pendek dan ringkasnya pertanyaan dalam hal yang lebih rumit, seperti menyarankan lebih lanjut mengenai sumber informasi atau cara yang

berbeda untuk memecahkan masalah. Penekanan dalam memberi *scaffolding* harus berupa dukungan/bantuan dan pengembangan daripada sekedar memberikan jawaban.

Molenaar, Van Boxtel, dan Sleegers (2011: 787-789) menyatakan bahwa *scaffolding* didefinisikan sebagai pemberian bantuan/bimbingan untuk siswa atas dasar yang diperlukan, mengurangi bantuan untuk meningkatkan kompetensi siswa. Cara memberikan *scaffolding* Molenaar, Van Boxtel, dan Sleegers (2011: 787-789) mengarah pada sifat dan desain dalam memberikan *scaffolding*. Pemberian *scaffolding* dalam proses pembelajaran berupa *scaffolding* bersifat statis dan *scaffolding* bersifat dinamis. *Scaffolding* bersifat statis merupakan *scaffolding* yang bersifat tetap terhadap waktu dan untuk semua siswa seperti daftar perintah atau pertanyaan yang dapat membantu siswa dalam melakukan aktivitas pembelajaran. *Scaffolding* bersifat statis biasa diberikan melalui pembelajaran berbasis komputer. *Scaffolding* bersifat dinamis merupakan *scaffolding* yang diberikan guru dengan mendiagnosis, mengkalibrasi, dan memberikan dukungan yang disesuaikan dengan kinerja pada tugas pembelajaran seperti mengamati kemajuan belajar siswa dan menyediakan *scaffolding* saat dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

Santrock (2011: 358) menyatakan *scaffolding* adalah teknik menyediakan perubahan level bantuan selama sesi pengajaran, pada guru atau teman, menyediakan bimbingan atau arahan agar sesuai dengan kemampuan siswa saat itu. Johnston-Wilder et al. (2011: 41) menyatakan ZPD, *contingent*

teaching or scaffolding dan *self-regulation* merupakan ide penting dalam pembelajaran. Goulding (Johnston-Wilder et al., 2011: 41) menjelaskan *scaffolding* merupakan proses di mana guru atau rekan dapat membantu anak berkembang dari tingkat kemampuannya yang sebenarnya ke tingkat potensial, memberikan cukup bantuan untuk bergerak dari satu ke yang lain.

Dettori dan Persico (2011: 178) menyatakan *scaffolding* adalah dukungan dan bantuan yang disediakan guru atau teman yang lebih berpengetahuan pada siswa untuk melakukan/menyelesaikan tugas yang rumit dalam tingkat keahliannya. Long, et al (2011: 40-187) menyatakan *scaffolding* istilah yang digunakan dalam mengisi bentuk bimbingan yang mendukung siswa dalam perkembangan melalui ZPD disebut *scaffolding*. Selanjutnya, *scaffolding* menyiratkan bahwa guru menyediakan bantuan awal agar siswa dapat membangun pemahaman dan membiarkan siswa ketika siswa mampu melakukannya sendiri.

Scaffolding dalam mengajar secara efektif muncul berdasarkan dua hal yaitu: a) ketika siswa sedang berjuang, guru bisa menawarkan lebih banyak *scaffolding*, dan b) sebaliknya, ketika siswa berhasil, guru secara bertahap mengurangi *scaffolding* yang diberikan hingga siswa dapat mengelola tugas secara mandiri. *Scaffolding* dalam mengajar melibatkan teknik *instructing* (petunjuk), *questioning* (pertanyaan), dan *cognitive structuring* (penyusunan kognitif) karena membantu guru untuk membangun pemahaman siswa. *Scaffolding* berupa *questioning* (pertanyaan) dapat membantu mengarahkan

siswa untuk berfikir tentang materi daripada hanya mendapatkan jawaban benar atau salah.

Ontario (2013: 18) menyatakan bahwa *scaffolding* disebut sebagai pendekatan pembelajaran yang menyediakan bantuan yang tepat dalam perkembangan kognitif siswa saat siswa siap untuk belajar. Dalam pembelajaran, guru memberikan *scaffolding* dan menyesuaikan arahan pada kebutuhan individu siswa dan memahami, menyediakan bantuan/dukungan emosional dan peluang pada latihan yang dibutuhkan siswa. Van Overs (Lerman, 2014: 537) menyatakan bahwa *scaffolding* dalam pendidikan matematika bertujuan dalam pemahaman matematika didasarkan pada proses berbasis bahasa dimana siswa diarahkan pada pembagian solusi dalam masalah matematika dan belajar bagaimana berkontribusi atau ikutserta terhadap pemahaman konsep yang sedang dipelajari.

Akani (2015: 75) menyatakan bahwa *scaffolding* dikatakan sebagai bantuan atau bimbingan yang diberikan guru ke siswa untuk memungkinkan siswa mempelajari materi dalam periode tertentu. *Scaffolding* mewakili interaksi yang bermanfaat antara guru dan siswa yang memungkinkan siswa untuk belajar sesuatu secara mandiri. Van de Pol, Volman, Oort, dan Beishuizen (2015: 616) menyatakan *scaffolding* merupakan dukungan yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, dukungan dalam melakukan latihan karena memerlukan imajinasi guru dan dukungan yang diperoleh dari observasi Ibu ke Anak dan dapat diterapkan dalam komputer (media

interaktif). Rosnawati (2016: 45) menyatakan *scaffolding* adalah dukungan pembelajar untuk membantu siswa dalam menyelesaikan proses belajar yang tidak dapat diselesaikan oleh siswa itu sendiri.

Bakker, Smit, dan Wegerif (2015: 1050) menyatakan karakteristik *scaffolding* dalam pembelajaran yaitu a) kontingensi: guru menyesuaikan bantuan pada siswa. b) *fading*: menarik/mengurangi dukungan secara bertahap. c) transfer tanggung jawab: dengan adanya *fading*, guru memberikan tanggung jawab ke siswa dalam mengambil tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas.

Dari definisi para ahli, maka *scaffolding* adalah bantuan atau dukungan berupa pertanyaan secara verbal sesuai dengan improvisasi/keprofesionalan guru yang bersifat dinamis atau pertanyaan secara tertulis/berupa tulisan yang telah direncanakan melalui media interaktif yang bersifat statis diberikan untuk siswa di tahapan pembelajaran agar dapat mengkonstruksi/membangun konsep/isi materi dan menyelesaikan masalah secara mandiri.

Fungsi *scaffolding* dapat mendukung proses SRL dan prestasi belajar. Zheng (2016: 187) menyatakan bahwa fungsi *scaffolding* untuk mendukung proses SRL dalam pembelajaran. Artinya, pemberian *scaffolding* dapat memberikan pengaruh pada SRL siswa dalam proses pembelajaran. Avezedo dan Hadwin (2005: 370) menyatakan bahwa *scaffolding* dapat mendukung berbagai target pembelajaran, salah satunya “*learning about one’s learning, e.g self-regulated learning*” atau mendukung belajar tentang pembelajaran mandiri seseorang berupa SRL.

Zheng (2016: 187) menyatakan beberapa hal selain fungsi *scaffolding* untuk mendukung proses SRL dalam pembelajaran yaitu 1) *scaffolding* dapat didefinisikan sebagai proses melalui upaya pembelajaran yang didukung oleh lingkungan belajar secara terbuka, 2) *scaffolding* dapat menjadi arahan atau bimbingan yang dapat membantu siswa untuk mencapai pemahaman level tinggi melalui kemampuan siswa saat itu atau yang siswa miliki, dan 3) *scaffolding* dapat dijadikan sebagai panduan atau arahan siswa berdasarkan kebutuhan dan memudar seiring meningkatnya kemampuan siswa. selain itu, Azevedo dan Hadwin (2005: 370) juga menyatakan selain *scaffolding* mendukung belajar tentang pembelajaran mandiri seseorang, ada beberapa hal lainnya yaitu 1) mendukung pengetahuan domain berupa konsep dan prosedur, 2) mendukung belajar dengan menggunakan lingkungan belajar berbasis komputer, 3) mendukung bagaimana beradaptasi pada konteks pembelajaran yang khusus.

c. *Scaffolding* dengan bantuan guru

Pandangan konstruktivisme Orton (2004; 203) mengarahkan bahwa guru perlu menyediakan *scaffolding* yang memungkinkan siswa untuk berproses/berkembang, dan guru memerlukan keterampilan yang bagus dalam menyediakan *scaffolding* yang terbaik untuk setiap siswa. Istilah yang digunakan *scaffolding* dengan bantuan guru secara verbal yaitu *one-to-one scaffolding* atau *small group scaffolding*, *face to face interaction/tutoring*, *wholeclass scaffolding*, *adaptive scaffolding* dan, *scaffolding through human*

guidance.

Lajoie (2005: 542) menyatakan *scaffolding* merupakan entitas (sesuatu yang unik dan berbeda) sementara yang digunakan untuk mencapai potensi siswa yang kemudian dihapus ketika siswa menunjukkan potensi mereka. Dukungan dikalibrasi (dicek atau diatur) untuk siswa dan tugas serta dukungan diubah ketika siswa dapat mengambil alih kendali dan menghadapi tantangan baru. Selanjutnya, Lajoie (2005: 547) menyatakan bahwa *scaffolding* dengan bantuan guru menyediakan bantuan berdasarkan diagnosa atau identifikasi sesuatu saat berkelanjutan terhadap tingkat pemahaman siswa.

Puntambekar dan Hübscher (2005: 1) menyatakan *scaffolding* dengan bantuan guru menyediakan bantuan berdasarkan kemajuan yang dibuat siswa pada dasar yang berkelanjutan. Van de Pol, Volman, dan Beishuizen (2010: 272) menyatakan *scaffolding* merupakan suatu intervensi/perlakuan dinamis yang disesuaikan untuk siswa yang kemajuannya sedang berlangsung, dukungan yang diberikan guru bergantung/berdasarkan karakteristik situasi dalam jenis tugas misalnya tugas (terstruktur atau tidak terstruktur) dan tanggapan siswa. Selanjutnya Van de Pol, Volman, dan Beishuizen (2010: 272) juga menyatakan bahwa *scaffolding* tidak pernah sama atau berbeda dalam berbagai situasi dan *scaffolding* bukan teknik yang dapat diterapkan dalam setiap situasi dengan cara yang sama.

Smit, van Eerde, dan Bakker (2013: 817) menyatakan *scaffolding* merupakan bantuan guru sementara yang mengarahkan siswa untuk melakukan

tugas yang belum diselesaikan dan dimaksudkan membawa siswa secara bertahap ke tahapan kompetensi selanjutnya sehingga siswa dapat menyelesaikan tugas secara mandiri. Van Oers (Lerman, 2014: 535) menyatakan *scaffolding* adalah sistem pendukung yang disengaja berdasarkan interaksi tujuan dengan orang lain yang lebih kompeten (guru) atau teman sebaya; dukungan diberikan secara individual (satu guru memberikan *scaffolding* ke satu siswa) atau kolektif (guru memberikan *scaffolding* ke satu grup).

Bature dan Jibrin (2015: 276) menyatakan *scaffolding* pada pengajaran di kelas matematika berarti dukungan yang diberikan kepada siswa oleh guru dan dukungan yang diberikan saat sebelum, selama, dan setelah pengajaran di kelas. Belland (2017: 24) menyatakan bahwa *scaffolding one-to-one* atau guru didefinisikan sebagai seorang guru membantu satu per satu siswa untuk mengetahui tingkatan pengetahuan siswa, menyediakan sejumlah bantuan atau dukungan agar siswa dapat menyelesaikan dan meningkatkan keterampilan pada target tugas dan menyesuaikan dukungan yang diperlukan siswa agar siswa dapat melanjutkan penyelesaian tugas dengan mandiri.

Long, et al (2011: 40-187) menyatakan *Scaffolding* dalam mengajar secara efektif muncul berdasarkan dua hal yaitu: a) ketika siswa sedang berjuang atau berproses, guru bisa menawarkan lebih banyak *scaffolding*, dan b) sebaliknya, ketika siswa berhasil, guru secara bertahap mengurangi *scaffolding* yang diberikan hingga siswa dapat mengelola tugas secara mandiri.

Molenaar, Van Boxtel, dan Sleegers (2011: 787-789) mengarah pada sifat dan desain dalam memberikan *scaffolding*. Pemberian *scaffolding* dalam proses pembelajaran berupa *scaffolding* bersifat dinamis. *Scaffolding* bersifat dinamis merupakan *scaffolding* yang diberikan guru dengan mendiagnosis, mengkalibrasi, dan memberikan dukungan yang disesuaikan dengan kinerja dalam mengerjakan tugas pembelajaran seperti mengamati kemajuan belajar siswa dan menyediakan *scaffolding* saat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Adams dan Hamss (2010: 139) menyatakan *scaffolding* akan diberikan ketika siswa secara individu atau kelompok mengalami kebingungan atau terputus-putus dalam menyelesaikan tugas. Terdapat struktur berbeda dalam memberi dukungan dalam menyelesaikan tugas. Langkah-langkah yang bisa dilakukan dalam menyelesaikan masalah dapat dikurangi atau ditambah sehingga ketertarikan siswa dapat diperbaiki dan tekanan dapat dihindari. Dalam memberikan *scaffolding*, guru fokus pada apa yang dilakukan siswa, yang diperlukan untuk belajar, dan memberikan bantuan yang cukup untuk mengatasi hambatan/kebingungan. Langkah-langkah yang dapat dilakukan guru dalam memberikan *scaffolding* yaitu:

- a) Mengamati untuk mencari tahu mengenai apa yang ingin siswa coba lakukan.
- b) Bertanya kepada siswa mengenai apa yang mereka lakukan.
- c) Mengomentari tindakan siswa untuk menunjukkan perhatian.
- d) Memberikan *scaffolding* secara verbal (khususnya dalam penelitian ini) atau melalui tindakan dalam menyediakan cara yang mungkin dalam menyelesaikan masalah.
- e) Setelah proses menyelesaikan tugas sedang berlangsung (oleh siswa), kemudian *fading*/mengurangi arahan/*scaffolding* (oleh guru).

f) Ketika tugas selesai, memberikan komentar pada pencapaian.

Bakker, Smit, dan Wegerif (2015: 1050) juga menyatakan karakteristik *scaffolding* dengan bantuan guru dalam pembelajaran yaitu: a) kontingensi: guru menyesuaikan bantuan pada siswa, b) *fading*: menarik/mengurangi dukungan secara bertahap, dan c) transfer/penyerahan tanggung jawab: dengan adanya *fading*, guru memberikan tanggung jawab ke siswa dalam mengambil tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas.

Dari definisi para ahli dan di atas, maka *scaffolding* dengan bantuan guru adalah bantuan atau dukungan berupa pertanyaan secara verbal bersifat dinamis yang diberikan sesuai dengan keadaan/tindakan yang dilakukan siswa saat pembelajaran berlangsung atau saat siswa mengalami kesulitan di tahapan pembelajaran agar dapat mengkonstruksi/membangun konsep/isi materi dan menyelesaikan masalah berupa tugas secara mandiri.

Dalam penelitian ini, proses pembelajaran yang dilakukan yaitu pendekatan saintifik dengan *scaffolding* bantuan guru. Sintaks pembelajaran dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 3. Tahapan Pembelajaran Pendekatan Saintifik dengan *Scaffolding* Bantuan Guru

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1 : Mengamati	Siswa dikelompokkan dan mengamati masalah dalam LKS. Guru akan memberikan <i>scaffolding</i> jika diperlukan dalam tahap mengamati, saat siswa bertanya atau membutuhkan bantuan.
Tahap 2 : Menanya	Siswa menanyakan pada guru mengenai masalah yang belum dipahami dalam LKS. Guru akan memberikan <i>scaffolding</i> jika diperlukan dalam tahap menanya, saat siswa kebingungan.
Tahap 3 : Mengumpulkan informasi	Siswa mendapatkan informasi dari berbagai sumber buku matematika untuk mendapatkan strategi penyelesaian. Guru akan memberikan <i>scaffolding</i> jika diperlukan dalam tahap mengumpulkan informasi, saat siswa bertanya atau membutuhkan bantuan.
Tahap 4 : Menalar	Siswa bersama kelompok menyelesaikan permasalahan berdasarkan sumber informasi. Guru akan memberikan <i>scaffolding</i> jika diperlukan dalam tahap menalar, saat siswa bertanya atau membutuhkan bantuan.
Tahap 5 : Mengkomunikasikan	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok. Guru akan memberikan <i>scaffolding</i> jika diperlukan dalam tahap mengkomunikasikan, saat siswa memerlukan pembenaran dalam menkonstruksi konsep dan menyelesaikan masalah.

d. *Scaffolding* dengan media interaktif

Istilah-istilah *scaffolding* dengan media interaktif adalah *computer-based scaffolding* dan *intelligent tutoring system* (ITS) yang merupakan sistem (komponen dan elemen) komputer yang bertujuan untuk memberikan instruksi atau umpan balik langsung dan khusus (dalam hal ini *scaffolding*) kepada siswa, biasanya tanpa memerlukan intervensi/perlakuan dari guru. Lu, Lajoie, dan Wiseman (2010: 287) menyatakan bahwa ITS (media interaktif) didesain

untuk memberikan *scaffolding* dengan menyediakan kesesuaian umpan balik pada siswa secara dinamis berdasarkan pembaharuan siswa dalam konteks tindakan yang diambil saat pemecahan masalah. Siswa menggunakan komputer untuk menentukan apa perlu *scaffolding*, kapan harus memerlukan *scaffolding*, dan kapan mengurangi bantuan atau *scaffolding*.

Menurut Molenaar, Van Boxtel, dan Sleegers (2011: 787-789) terdapat sifat dan desain dalam memberikan *scaffolding*. Pemberian *scaffolding* dalam proses pembelajaran dapat berupa *scaffolding* bersifat statis. *Scaffolding* bersifat statis merupakan *scaffolding* yang bersifat tetap terhadap waktu dan untuk semua siswa seperti daftar perintah atau pertanyaan yang dapat membantu siswa dalam melakukan aktivitas pembelajaran. *Scaffolding* bersifat statis biasa diberikan melalui pembelajaran berbasis komputer.

Zydney (2012: 2914) menyatakan bahwa *scaffolding* berbasis komputer atau media interaktif memfokuskan siswa menggunakan *software* atau aplikasi komputer untuk menyalurkan/membagikan tugas kognitif atau konsep antara siswa dan sistem komputer. Siswa sebagai pengguna media interaktif dapat memulai memahami bantuan, arahan, atau bimbingan yang disediakan. Saat pemahaman bertambah, siswa diperkenankan untuk menyelesaikan tugas tanpa bantuan yang telah diberikan di dalam komputer atau media interaktif. Jika bantuan, arahan, atau bimbingan telah dipahami, siswa mampu untuk meregulasi pengetahuan yang mengarahkan pada meningkatkan kemampuan tanpa bantuan dan meningkatkan kompetensi ketika media interaktif tidak

digunakan.

Belland (2017: 26) menyatakan bahwa *scaffolding* berbasis komputer merupakan bantuan atau dukungan berbasis komputer (media interaktif) yang membantu siswa melibatkan dan mengembangkan keterampilan mengenai tugas di luar kemampuan siswa. *Scaffolding* berbasis komputer membantu siswa untuk menghasilkan solusi yang kompleks, masalah yang tidak-terstruktur dan disediakan sepenuhnya oleh alat berbasis komputer sehingga memperluas kemampuan siswa untuk menyelesaikan ke tingkat yang lebih tinggi dari sebelumnya. Penambahan *scaffolding* dalam penggunaan komputer (media interaktif) terjadi ketika siswa menekan sebuah *button* atau tombol yang mengindikasikan bahwa siswa memerlukan bantuan tambahan.

Belland (2017: 42-44) menyatakan bahwa *scaffolding* dengan media interaktif memerlukan desain dan pengembangan sebelum digunakan siswa. Mendesain *scaffolding* melibatkan pemahaman proses/kemampuan secara menyeluruh yang akan didukung, memprediksi kesulitan yang akan dihadapi siswa pada tugas, menentukan subskills terkecil yang melibatkan keterampilan/kemampuan, menyadari situasi dimana alat (media interaktif) yang akan digunakan, dan mendesain strategi untuk membantu siswa mengatasi kesulitan dalam mendapatkan keahlian pada dasar proses/kemampuan. Untuk perancang *scaffolding* (guru) perlu menetapkan *scaffolding* yang terkait dengan tugas dan mendefinisikan jarak pengetahuan antara guru dan siswa berupa elemen jarak yang menjadi kesulitan siswa dalam

menguasai pembelajaran. Sebagai perancang *scaffolding*, perlu menyadari informasi, aktifitas, pengaturan, dan refleksi yang akan siswa hadapi ketika melibatkan tujuan pembelajaran. Selain itu, yang perlu dipertimbangkan adalah tipe/jenis situasi dimana siswa akan menggunakan *scaffolding* yang disediakan, berupa interaksi siswa, apa yang dilakukan, dan apa yang siswa hadapi. Kunci dalam mendesain *scaffolding* yaitu merancang *scaffolding* untuk mendukung pengetahuan, mendefinisikan materi yang akan dipelajari, dan mengatur *scaffolding* dengan baik. Belland, Walker, Kim, dan Lefler (2017: 310) menyatakan bahwa *scaffolding* dengan media interaktif membantu siswa dalam menghasilkan solusi untuk masalah yang kompleks dan tidak terstruktur, tujuan, atau tugas dan, membantu siswa meningkatkan domain pengetahuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Belland (2017: 21) menyatakan karakteristik pada *scaffolding* dengan media interaktif yaitu:

a) *Customization basis*

Belland (2017: 118) menyatakan “*scaffolding is customized. This is often done in intelligent tutoring systems*”. Artinya, *scaffolding* dengan media interaktif berupa *scaffolding* yang disesuaikan. Dasar dalam menyesuaikan *scaffolding* dengan media interaktif berhubungan dengan indikator dan *self-selection*. *Self-selection* artinya adanya tombol bantuan/*scaffolding* yang disediakan agar siswa dapat menambah (*adding*) *scaffolding* atau mengurangi (*fading*) *scaffolding* sesuai yang diperlukan siswa. *Adding scaffolding* sering

terjadi ketika siswa menekan tombol yang menunjukkan bahwa mereka ingin lebih banyak bantuan (*scaffolding*) ketika pembelajaran menggunakan *scaffolding* dengan media interaktif. Sedangkan, *fading scaffolding* mengarah pada penghilangan atau mengurangi *scaffolding* yang diperlukan oleh siswa karena menunjukkan adanya pengalihan tanggung jawab dari yang menyediakan *scaffolding* (guru) ke penerima *scaffolding* (siswa).

b) Intersubjectivity

Intersubjektivitas merupakan perpindahan tanggung jawab yang mengarahkan siswa untuk perlu mengenali/memahami solusi yang tepat mengenai masalah/soal yang mirip dengan yang ditangani sebelum siswa mampu menyelesaikan tugas secara mandiri.

Dalam *scaffolding* dengan media interaktif, guru sangat berperan dalam perencanaan dan penerapan *scaffolding* untuk mengajar dan belajar di kelas sehingga *scaffolding* yang diberikan diharapkan dapat benar-benar berfungsi dan efektif. Dalam konteks pembelajaran ada beberapa strategi *scaffolding* dengan media interaktif yang dapat dilakukan yaitu jembatan, dan skema bangunan (Walqui 2006).

a) Bridging atau Jembatan

Walqui (2006: 171) menyatakan “*Students will only be able to learn new concepts and language if these are firmly built on previous knowledge and understandings*”. Artinya, pada strategi *bridging* siswa akan mampu mempelajari konsep dan bahasa baru jika ini dibangun dengan kuat pada

pengetahuan dan pemahaman sebelumnya. Walqui (2006: 171) juga menyatakan bahwa *bridging*/jembatan secara umum adalah untuk mengaktifkan pengetahuan siswa sebelumnya. Panduan antisipatif merupakan cara dalam melakukan *bridging* sehingga siswa menghasilkan bahasa tulisan dan lisan. Siswa hanya dapat mempelajari konsep dan bahasa baru jika ini dibangun dengan kuat pada pengetahuan dan pemahaman sebelumnya. Sehingga, pertanyaan dengan strategi *bridging* mengarah pada pertanyaan dalam mengkonstruksi konsep yang dipelajari.

b) *Scheme Building* atau membangun skema

Walqui (2006: 171) menyatakan membangun skema artinya bagaimana membangun dalam mengatur pengetahuan dan pemahaman. Jika membangun pemahaman adalah dengan menghubungkan informasi baru ke dalam bentuk yang bermakna yang sudah ada sebelumnya, maka sangat diperlukan bagi para guru untuk membantu siswa dalam melihat keterhubungan melalui berbagai kegiatan. Salah satu bentuk *scheme building* dalam belajar yaitu *schema-based problem solving*.

Marshall (2012: 2949) menyatakan bahwa pemecahan masalah berbasis skema membutuhkan penggunaan spesifik skema untuk mengenali, memahami, dan menyelesaikan masalah. Polya (1973: 1-17) menyatakan bahwa langkah-langkah pemecahan masalah yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana penyelesaian masalah dan (4) melakukan pengecekan kembali. Nitko dan

Brokhart (2011: 233-234) menyatakan bahwa langkah-langkah dalam pemecahan masalah yaitu (1) mengidentifikasi dan memahami masalah, (2) mendefinisikan dan menyajikan masalah, (3) menentukan strategi penyelesaian yang mungkin, dan (4) melaksanakan dan mengoreksi kembali strategi penyelesaian masalah. Sehingga dalam penelitian ini, *scaffolding* dengan strategi *scheme building* berhubungan dengan pertanyaan yang telah disediakan terhadap pemecahan masalah. Sehingga, *scaffolding* yang disediakan berupa pertanyaan sehubungan dengan *scheme building* pada *problem solving*.

Dalam penelitian ini, yang dimaksud dengan *scaffolding* dengan media interaktif adalah bantuan atau dukungan yang diberikan berupa pertanyaan secara tertulis yang bersifat statis dan telah direncanakan dalam media interaktif, yang muncul ketika siswa membutuhkan bantuan pada tahapan pembelajaran agar siswa dapat mengkonstruksi/membangun konsep/isi materi dan menyelesaikan masalah berupa tugas secara mandiri.

Dalam penelitian ini, sintaks pembelajaran yaitu pendekatan saintifik dengan *scaffolding* media interaktif dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Tahapan Pembelajaran Pendekatan Saintifik dengan *Scaffolding* Media Interaktif

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Tahap 1 : Mengamati	Siswa dikelompokkan dan mengamati masalah dalam LKS.
Tahap 2 : Menanya	Siswa menanyakan pada guru mengenai masalah yang belum dipahami dalam LKS.
Tahap 3 : Mengumpulkan informasi	Siswa mendapatkan informasi dari berbagai sumber buku matematika untuk mendapatkan strategi penyelesaian. Guru telah memberikan <i>scaffolding</i> media interaktif dengan strategi <i>bridging</i> atau jembatan untuk tahap mengumpulkan informasi, saat siswa bertanya atau membutuhkan bantuan.
Tahap 4 : Menalar	Siswa bersama kelompok menyelesaikan permasalahan berdasarkan sumber informasi dan pemikiran awal yang dimiliki. Guru telah memberikan <i>scaffolding</i> media interaktif dengan strategi <i>scheme building</i> atau skema bangun yang diperlukan dalam tahap menalar.
Tahap 5 : Mengkomunikasikan	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok.

5. Prestasi Belajar

Prestasi belajar merupakan salah satu pencapaian selain kemampuan pemecahan masalah dan perkembangan sikap yang lebih baik sebagai tujuan dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran di Indonesia, biasanya akan melakukan evaluasi di akhir pembelajaran yang disebut ulangan. Ulangan dapat dijadikan bagian pengukuran kemampuan siswa setelah memahami materi yang disampaikan saat proses pembelajaran berakhir. Pengukuran prestasi belajar yang standar dilakukan di sekolah yaitu menggunakan instrumen tes. Dalam penelitian

ini, definisi prestasi belajar mengarah pada kata *achievement* atau *academic achievement*.

Nitko dan Brookhart (2011: 497) menyatakan bahwa prestasi belajar adalah hasil dari pembelajaran siswa berupa pengetahuan, keterampilan dan kemampuan. Nizoloman (2013: 2231) menyatakan prestasi belajar adalah hasil akhir dari pengalaman pembelajaran siswa yaitu memperoleh hasil dari apa yang telah dipelajari. Kpolovie, Joe, dan Okoto (2014: 73) menyatakan bahwa prestasi belajar merupakan kemampuan siswa dalam belajar, mengingat fakta, dan mampu mengkomunikasikan pengetahuan dengan lisan dan tertulis bahkan saat ujian.

Broadbent dan Poon (2015: 2) menyatakan bahwa prestasi belajar didefinisikan sebagai mencapai hasil tertentu dalam penugasan online, ujian, dan mata pelajaran yang dinyatakan dalam nilai numerik atau nilai rata-rata kelas. York, Gibson, dan Rankin (2015: 6) menyatakan bahwa prestasi belajar merupakan akibat langsung dari pencapaian tujuan pembelajaran dan memperoleh keterampilan dan kompetensi yang diinginkan. Selanjutnya, prestasi belajar adalah nilai ambang batas dari kemampuan siswa dalam memenuhi kriteria hasil dimana nilai dimaksudkan untuk mengukur pembelajaran atau pengetahuan dengan mendapatkan pencapaian tujuan pembelajaran dan perolehan keterampilan dan kompetensi. Arora (2016: 1-2) menjelaskan prestasi belajar adalah pengetahuan yang diperoleh dan keterampilan yang dikembangkan selama pembelajaran yang dinilai oleh sekolah dengan bantuan yang dibuat guru.

Gajda, Karwowski, dan Beghetto (2016:2) menyatakan bahwa prestasi belajar adalah hasil dari pembelajaran yang biasanya diukur dengan nilai kelas, penilaian kelas, dan tes prestasi eksternal. Wang, Shim, dan Wolters (2017: 296) menyatakan bahwa tujuan prestasi belajar ditentukan dengan a) fokus pada penguasaan pembelajaran, pemahaman, dan pengembangan kompetensi, b) fokus mendemonstrasikan kompetensi dan dinilai dengan baik, c) menutupi ketidakmampuan.

Brown dan McNamara (2011: 23) menyatakan prestasi belajar matematika berkaitan dengan pemahaman siswa dalam hal menyelesaikan prosedur matematika yang ditentukan, yang diukur dengan tes diagnostik, dan berkaitan dengan indikator kemudian dihitung secara statistik. Andrews, Saklofske, dan Janzen (2001: 169) menyatakan prestasi belajar siswa dievaluasi berdasarkan empat alasan dengan menggunakan penilaian secara individual yaitu a) untuk menentukan dimana siswa berada di rangkaian akuisisi keterampilan; b) untuk mengidentifikasi siswa yang memiliki skor tinggi dan rendah sebagai akhir dari rangkaian yang ditentukan dari intervensi; c) untuk menentukan kelayakan untuk program khusus; dan d) untuk mengukur keefektifan pembelajaran atau intervensi. Dalam hal ini, prestasi belajar perlu pengukuran dan evaluasi setelah melakukan proses pembelajaran untuk mengetahui keefektifan pembelajaran terhadap kemajuan siswa sehingga dapat menilai dan menentukan siswa yang mendapat rentang skor atau pencapaian indikator yang telah ditentukan.

Ebel dan Frisbie (1991: 30) menyatakan bahwa suatu tes sering digunakan untuk membantu guru dalam menetapkan nilai yang baik dan akurat sehingga fungsi utama adalah mengukur prestasi siswa dan berkontribusi dalam mengevaluasi kemajuan pendidikan dan pencapaian. Tomal (2010: 82) menyatakan "*Achievement tests is standardized tests constructed by state or professional agencies*". Artinya, tes prestasi belajar adalah tes standar yang dibuat oleh lembaga negara atau professional. Slavin (2006: 456-457) menyatakan terdapat 6 prinsip dalam mempersiapkan tes prestasi yaitu: a) tes prestasi harus mengukur tujuan pembelajaran yang jelas selaras dengan tujuan pembelajaran; b) tes prestasi harus mengukur sampel yang representatif dari tugas dan tujuan pembelajaran; c) tes prestasi harus mencakup jenis item tes yang paling tepat untuk mengukur hasil belajar siswa; d) tes prestasi harus dibuat sesuai dengan penggunaan tertentu; e) tes prestasi harus dibuat seriabel mungkin dan harus ditafsirkan secara hati-hati; dan f) tes prestasi harus meningkatkan pembelajaran. Dalam penelitian ini, tes prestasi belajar berupa tes pilihan ganda yang dibuat oleh Peneliti dan didukung dengan validasi oleh para ahli dan uji coba.

Tes pilihan ganda memiliki beberapa kelebihan (Nitko dan Brookhart, 2011:169) yaitu: a) Tes pilihan ganda digunakan untuk menilai tujuan pembelajaran yang lebih banyak daripada penilaian yang lain. b) Tes pilihan ganda tidak mewajibkan siswa untuk menulis dan mengelaborasi jawaban sehingga memperkecil kemungkinan siswa untuk "memperindah" jawaban. c) Tes pilihan ganda memfokuskan pada kemampuan membaca, berfikir. d) Melalui tes pilihan

ganda, siswa memiliki kesempatan kecil untuk menerka jawaban yang benar dibandingkan tes benar-salah. e) Pengecoh yang dipilih siswa mungkin dapat memberi informasi bahwa pada kompetensi itu siswa masih kesulitan.

Berdasarkan uraian di atas, prestasi belajar dalam penelitian ini adalah hasil dari pembelajaran berupa pengetahuan dan pemahaman yang dipengaruhi oleh lingkungan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran/indikator yang dapat diukur. Hasil dari pembelajaran di dukung dengan pengukuran untuk mengetahui keefektifan pembelajaran sehingga dapat menilai dan menentukan siswa yang mendapat rentang skor atau pencapaian indikator yang telah ditentukan dengan instrumen tes berupa pilihan ganda. Tes pilihan ganda sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan oleh guru dan skor ketuntasan akan disesuaikan dengan KKM sekolah pada mata pelajaran Matematika. Pengukuran prestasi belajar pada tes pilihan ganda akan bernilai 0 untuk jawaban yang salah dan bernilai 1 untuk jawaban yang benar.

6. *Self-Regulated Learning/SRL*

Self-Regulation atau kemandirian belajar memiliki banyak istilah, dalam belajar di sekolah dikenal dengan *self-regulated learning* (SRL). Zimmerman (1990: 6) menyatakan bahwa definisi SRL siswa melibatkan tiga hal yaitu: penggunaan strategi SRL, respon pada orientasi diri siswa terhadap keefektifan pembelajaran, dan proses motivasi yang mandiri. Zimmerman (1990: 2) juga menyatakan bahwa SRL pada siswa mendekatkan pada rasa percaya diri, tekun, dan penuh ide. Selain itu, siswa juga menyadari kemampuan yang dimiliki dan

yang tidak dimiliki. Siswa secara proaktif mendapatkan informasi yang diperlukan dan berusaha memahami informasi tersebut. Ketika menghadapi hambatan, siswa berusaha untuk menemukan cara agar berhasil. Siswa yang mempunyai SRL melihat hasil belajar sebagai suatu proses yang sistematis dan terkendali, dan bisa mencapai prestasi belajar yang lebih tinggi.

Pintrich (1995: 5), menyatakan bahwa SRL melibatkan keaktifan, tujuan diri, dan kontrol diri siswa terhadap perilaku, motivasi, dan kognitif untuk tugas siswa itu sendiri. Pintrich (1995: 5), terdapat hal-hal yang berhubungan dengan SRL bahwa terdapat tiga dimensi dalam belajar yaitu observasi perilaku, motivasi dan afektif dan kognitif. Kemudian terdapat karakteristik atau komponen yang mempengaruhi dimensi tersebut yaitu *self-control*, *goal-directed*, and aktif terhadap perilaku, motivasi, kognitif untuk tugas akademik siswa itu sendiri.

Pintrich (1995: 7-8) juga mengungkap dua implikasi penting SRL dalam belajar mengajar yaitu untuk mendekatkan tugas akademik yang siswa pelajari melalui pengalaman dan refleksi serta siswa secara individu dapat melakukan kontrol pada dirinya agar dapat meningkatkan akademik dan unjuk kerja. Pintrich (2004: 387) menyatakan siswa sebagai individu yang aktif dalam pembelajaran ketika membangun makna, tujuan, dan strategi dari informasi yang tersedia di lingkungan “eksternal” serta informasi dalam pikiran mereka sendiri (lingkungan “internal”).

Metallidou dan Vlachou (2010: 776) menyatakan bahwa SRL muncul sebagai konstruksi penting dalam pendidikan dengan fokus pada cara siswa

memulai, memantau, dan melakukan kontrol atas pembelajaran mereka sendiri. Winne dan Hadwin (Aukrust, 2010: 34) menyatakan SRL mengacu pada aktifitas pembelajaran yang diadaptasikan secara sengaja dan berstrategi untuk mencapai tujuan belajar. Siswa mengatur diri dengan menerapkan taktik pembelajaran yang mereka prediksi akan berhasil. Siswa memantau bagaimana taktik yang baik untuk mencapai tujuan dan ketika perbedaan melebihi kemampuan, maka siswa melakukan penyesuaian.

Dettori dan Persico (2011: 3-4) menambahkan bahwa siswa yang mempunyai perilaku SRL jauh lebih berhasil daripada siswa yang tidak mempunyai perilaku SRL. SRL siswa berhubungan dengan metakognitif, strategi, adaptif atau penyesuaian, keterlibatan, dan inisiatif. Ketika SRL berhubungan dengan metakognitif, siswa terlibat dalam hal merencanakan, pengorganisasian, analisis tugas, penetapan tujuan dan pemantauan kemajuan. Ketika SRL berhubungan dengan strategi, siswa memanfaatkan domain umum yang efektif, dan domain strategi yang spesifik agar siswa mengatasi keterbatasan yang dimiliki, tekanan emosi, dan menambah pemahaman yang lebih baik. Ketika SRL berhubungan dengan adaptif atau penyesuaian, siswa menyesuaikan diri dengan perubahan keadaan dan menunjukkan emosional dan motivasi terkait dengan prestasi. Ketika SRL berhubungan dengan keterlibatan, siswa terfokus dan tetap fokus pada saat mempelajari materi dan menghindari gangguan. Ketika SRL berhubungan dengan memulai, siswa tidak perlu paksaan saat mengerjakan tugas,

tetap fokus, dan mengatur diri dalam menggunakan strategi. Hal ini dikarenakan siswa ingin sukses dan memahami diri sendiri untuk membantu diri agar sukses.

Zumbrunn, Tadlock, dan Roberts (2011: 4) menyatakan bahwa SRL merupakan proses yang membantu siswa dalam mengatur pemikiran, perilaku, dan emosi agar mengarahkan pada pengalaman belajar. SRL terjadi ketika siswa bertindak secara terarah dan proses diarahkan untuk memperoleh informasi dan keterampilan. Selanjutnya, Zumbrunn, Tadlock, dan Roberts (2011: 7-15) menyatakan bahwa SRL terkait oleh kerangka yang saling berhubungan dari faktor-faktor yang menentukan perkembangan dan keberlanjutan serta motivasi yang merupakan faktor penting dalam kegiatan kerangka yang harus dilengkapi dan banyak usaha untuk menempatkan kegiatan, kepentingan dan nilai-nilai yang diperhitungkan dalam suatu keputusan.

Proses dan faktor-faktor yang dimaksud adalah penetapan tujuan, perencanaan, motivasi diri, mengontrol perhatian, penggunaan yang fleksibel dalam strategi pembelajaran, *self-monitoring*, mencari bantuan yang tepat, dan evaluasi diri.

- a) *Goal setting*. Tujuan merupakan standar untuk mengatur tindakan individu/siswa. Di dalam kelas, tujuan berupa mendapatkan nilai yang baik pada ujian, atau mendapatkan pemahaman yang luas terhadap materi. Tujuan jangka pendek digunakan untuk mencapai tujuan jangka panjang.
- b) *Planning*. Perencanaan membantu siswa mengatur diri untuk belajar sebelum terlibat dalam pembelajaran. Perencanaan dan pengaturan tujuan merupakan

proses yang saling melengkapi, perencanaan membantu siswa membangun dengan baik dipikirkan tujuan dan strategi untuk menjadi sukses. Perencanaan terjadi di tiga tahap, yaitu: 1) menetapkan tujuan untuk tugas belajar, 2) menetapkan strategi untuk mencapai tujuan, dan 3) menentukan berapa waktu dan sumber daya yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan.

- c) *Self-motivation* atau motivasi diri. Motivasi diri terjadi ketika siswa menggunakan satu atau lebih strategi agar tetap pada jalur menuju tujuan pembelajaran. Motivasi diri dalam proses SRL dibutuhkan siswa untuk mengambil kendali atas pembelajaran mereka. Motivasi diri terjadi tanpa imbalan eksternal atau insentif karena bisa menjadi indikator kuat bahwa seorang siswa menjadi lebih mandiri. Mendirikan tujuan belajar dan menemukan motivasi dari dalam diri siswa untuk membuat kemajuan menuju tujuan tersebut, sehingga siswa lebih mungkin untuk bertahan melalui tugas belajar yang sulit dan menemukan proses belajar yang lebih memuaskan.
- d) *Attention Control*. Mengontrol perhatian adalah proses kognitif yang membutuhkan signifikan pemantauan diri. Mengontrol perhatian dapat membersihkan gangguan pikiran, dan mencari lingkungan yang cocok dan kondusif untuk belajar.
- e) *Flexible use of strategies* atau penggunaan strategi yang fleksibel. Siswa mampu menerapkan strategi pembelajaran dan menyesuaikan strategi yang diperlukan dalam memfasilitasi kemajuan terhadap tujuan yang diinginkan.

- f) *Self-Monitoring* atau pemantauan diri. Siswa harus menganggap kepemilikan untuk pembelajaran dan prestasi belajar. Siswa yang mandiri bertanggungjawab dalam memantau kemajuan untuk tujuan pembelajaran. Proses pemantauan diri berupa memantau perkembangan, menetapkan tujuan pembelajaran, merencanakan masa depan, memotivasi diri secara mandiri untuk memenuhi tujuan, memusatkan perhatian, dan penggunaan strategi pembelajaran untuk memudahkan pemahaman materi.
- g) *Help-Seeking* atau mencari bantuan. Siswa yang mandiri mencoba untuk tidak hanya mencari saran dari orang lain, tetapi dengan tujuan membuat diri sendiri lebih mandiri.
- h) Evaluasi diri. Siswa dapat menjadi siswa yang mandiri ketika mampu mengevaluasi pembelajaran mereka sendiri.

Zimmerman (2002: 67) menyatakan bahwa terdapat struktur dalam proses *self-regulator* yaitu: 1) *forethought phase* yang mengarah pada proses dan keyakinan yang terjadi sebelum usaha atau upaya dalam belajar; 2) *performance phase* mengarah pada proses yang terjadi selama mengimplementasikan perilaku; dan 3) *reflection on* mengarah pada proses yang telah terjadi pada setiap usaha pembelajaran. Hal ini didukung oleh Zumbunn, Tadlock, dan Roberts (2011: 4) yang menyatakan bahwa terdapat tiga tahap dalam SRL yaitu *forethought and planning phase*, *performance monitoring phase*, dan *reflection on performance phase*. Pada tahap pemikiran dan perencanaan, siswa dapat menganalisis tugas dan menyusun tujuan dalam melengkapi tugas. Tahap memonitor kinerja, siswa

melaksanakan strategi untuk membuat kemajuan dalam mempelajari tugas dan memonitor keefektifan strategi untuk melanjutkan kemajuan terhadap tujuan tugas. Tahap refleksi kinerja, siswa mengevaluasi kinerja terhadap strategi keefektifan yang siswa pilih.

Sardiman (2005: 45) menyebutkan bahwa ciri-ciri kemandirian belajar atau SRL yaitu: a) kecenderungan berpendapat, berperilaku dan bertindak sendiri, b) memiliki keinginan yang kuat dalam mencapai tujuan, c) membuat perencanaan dan berusaha untuk ulet dan tekun dalam mewujudkan keinginan, d) mampu berfikir dan bertindak secara kreatif, inisiatif dan tidak sekedar meniru, dan e) memiliki kecenderungan untuk maju yaitu meningkatkan prestasi belajar.

Berger (2011: 14) menyatakan implementasi *self-regulation* dalam konteks pembelajaran memunculkan definisi bahwa siswa sebagai individu yang proaktif dalam upaya belajar dengan menyadari kelebihan dan keterbatasannya sendiri dan membimbing dirinya dalam mengatur tujuan dan strategi yang berhubungan dengan tugas.

Effeney, Carroll, dan Bahr (2013: 58) yang menyatakan bahwa *self-regulation* pada kognitif dan perilaku merupakan aspek penting dalam belajar dan tingkat *self-regulation* yang dimiliki siswa akan mempengaruhi kesuksesan akademik. Retnawati (2016: 13) mengarahkan bahwa SRL merupakan proses suatu siklus masukan dari kemampuan awal yang digunakan untuk membuat keputusan dan mengulangi usaha-usaha yang telah dilakukan. Upaya pengulangan diperlukan karena siswa, lingkungan, dan perilaku selalu berubah selama

pembelajaran. Scholemer dan Brenan (2014: 1) menyatakan bahwa SRL menggambarkan sifat atau ciri siswa yang sukses karena aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran, menggunakan berbagai strategi dan memonitor kemajuan dan menunjukkan kegigihan dalam upaya belajar serta memodifikasi strategi yang diperlukan untuk meningkatkan pembelajaran. Kunci elemen dalam SRL menurut Scholemer dan Brenan (2014: 2) yaitu:

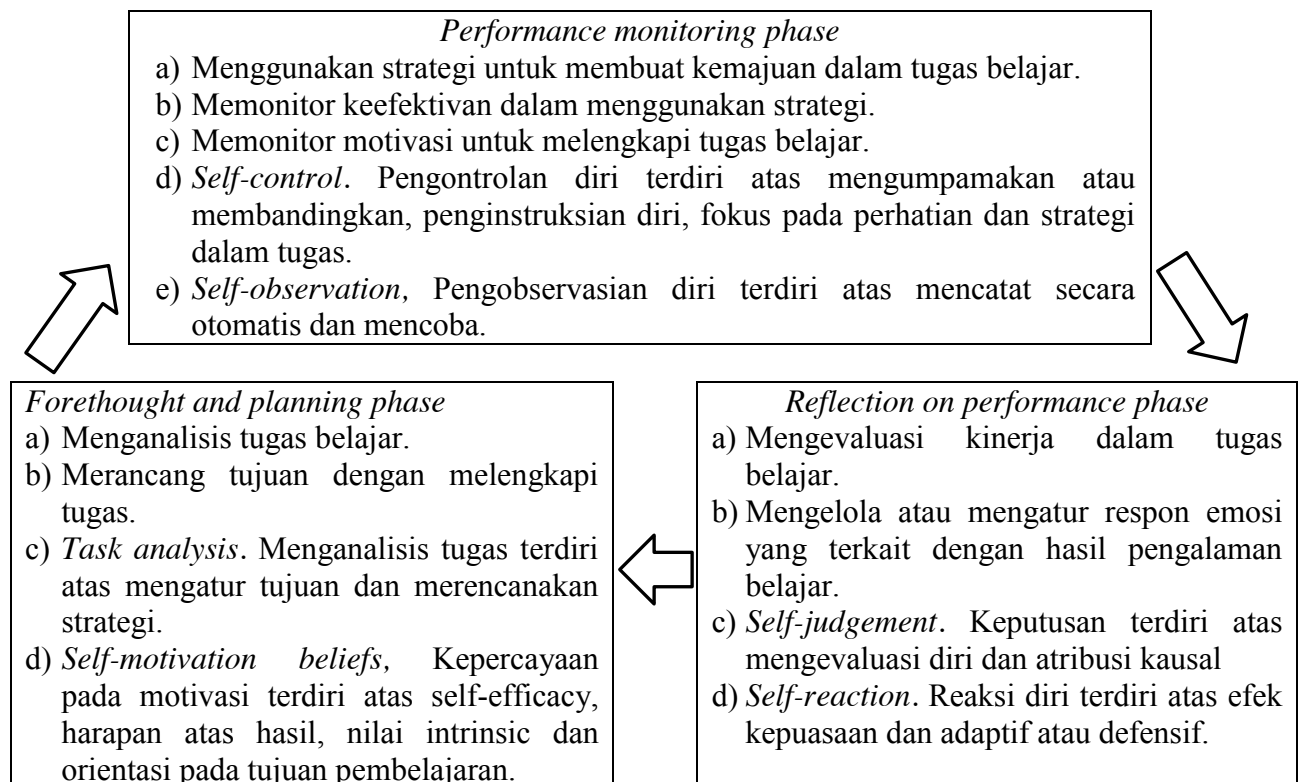
- 1) *Goal setting*. Dalam menetapkan tujuan, siswa yang menunjukkan SRL akan memulai proses pembelajaran dengan menetapkan tujuan belajar. Menghubungkan tujuan pembelajaran dengan tujuan pribadi siswa sehingga meningkatkan motivasi.
- 2) *Self-monitoring*. Memonitor diri sendiri merupakan proses dimana siswa menilai kemajuan diri sendiri menuju tujuan pembelajaran dan mengubah perilaku dalam upaya meningkatkan proses pembelajaran.
- 3) *Modifying learning strategies*. Memodifikasi strategi pembelajaran merupakan awal dari siswa menyadari manfaat dari SRL yaitu dengan memantau pembelajaran, mengenali kekurangan, dan merespon dalam mengubah strategi pembelajaran.

Jones (2017: 1-2) menyatakan bahwa terdapat empat asumsi mengenai SRL yaitu siswa diarahkan untuk aktif mengkonstruksi arti, tujuan dan strategi. Siswa memiliki potensi untuk memonitor, mengontrol, dan mengatur pembelajaran berupa kognitif, motivasi, dan perilaku. Siswa mengetahui kemajuan

yang sedang dilakukan. selanjutnya, siswa dapat mengengahi proses belajar karena berhubungan dengan karakteristik diri dan lingkungan kelas.

Zumbrunn, Tadlock, dan Roberts (2011: 6) dan Zimmerman (2002: 67)

ketiga tahap SRL ini saling terkait dan saling mempengaruhi yang membentuk siklus. Siklus tahapan SRL dapat terlihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Siklus Tahapan SRL

Berdasarkan pendapat para ahli, *Self-regulated learning* (SRL) dalam penelitian ini adalah sikap aktif siswa dalam mengatur dan memonitor pembelajaran terhadap aspek *forethought* atau pemikiran, *performance* atau kinerja, dan *self-reflection* atau refleksi diri. Pemikiran, kinerja kerja, dan refleksi diri dipengaruhi oleh:

1. *Performance monitoring phase*
 - a) Menggunakan strategi untuk membuat kemajuan dalam tugas belajar.
 - b) Memonitor keefektifan dalam menggunakan strategi.
 - c) Memonitor motivasi untuk melengkapi tugas belajar.
 - d) *Self-control*: Pengontrolan diri terdiri atas mengumpamakan atau membandingkan, penginstruksian diri, fokus pada perhatian dan strategi dalam tugas.
 - e) *Self-observation*: Pengobservasian diri terdiri atas mencatat secara otomatis dan mencoba.
2. *Reflection on performance phase*
 - a) Mengevaluasi kinerja dalam tugas belajar.
 - b) Mengelola atau mengatur respon emosi yang terkait dengan hasil pengalaman belajar.
 - c) *Self-judgement*: Keputusan terdiri atas mengevaluasi diri dan atribusi kausal
 - d) *Self-reaction*: Reaksi diri terdiri atas efek kepuasan dan adaptif atau defensif.
3. *Forethought and planning phase*
 - a) Menganalisis tugas belajar.
 - b) Merancang tujuan dengan melengkapi tugas.
 - c) *Task analysis*: Menganalisis tugas terdiri atas mengatur tujuan dan merencanakan strategi.
 - d) *Self-motivation beliefs*: Kepercayaan pada motivasi terdiri atas *self-efficacy*, harapan atas hasil, nilai intrinsik dan orientasi pada tujuan pembelajaran.

Dari teori-teori yang relevan, dikonstruksi indikator-indikator untuk SRL.

Untuk memperjelas tiap indikator, peneliti dapat mengembangkan subindikator.

Subindikator ini digunakan untuk menyusun butir instrumen. Tabel Aspek, indikator dan subindikator dapat disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Komponen dan Indikator SRL

Komponen	Indikator	Sub Indikator
Pemikiran	Analisis tugas	Pengaturan tujuan
		Perencanaan strategi
	Keyakinan diri	Kemampuan diri
		Orientasi tugas
Kontrol Kinerja	Pengendalian diri	Instruksi diri
		Usaha untuk fokus belajar
		Strategi penyelesaian tugas
	Pengamatan yang cukup	Pemantauan metakognitif
		Catatan diri
		Ekperimentasi diri
Refleksi Diri	Pertimbangan diri	Evaluasi diri
		Atribusi kausal
	Reaksi diri	Kepuasan diri (Hadiah)
		Kepuasan diri (Hukuman)
		Adaptif/defensif

Instrumen pengukuran untuk kemandirian belajar menggunakan angket dengan skala likert. Selanjutnya ada 4 item dengan skala likert yang digunakan adalah selalu (SL), sering (S), kadang-kadang (KK) dan tidak pernah (TP).

7. Materi Sistem Koordinat

Mengacu pada Kurikulum 2013 revisi 2017 dan standar isi 2017, salah satu materi SMP Kelas VIII Semester I membahas materi Sistem Koordinat. Berdasarkan kurikulum tersebut, Kompetensi Dasar (KD) yang mengacu pada materi sistem persamaan linear dua variabel adalah KD 3.2 Menjelaskan kedudukan titik dalam bidang koordinat Kartesius yang dihubungkan dengan masalah kontekstual, dan pada KD 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kedudukan titik dalam bidang koordinat Kartesius.

Materi sistem koordinat terhubung dengan posisi titik dan posisi garis. Posisi titik dibagi menjadi titik asal, sumbu-x, dan sumbu-y. Posisi garis dibagi menjadi garis sejajar, garis berpotongan, dan garis tegak lurus.

Kegiatan 1 posisi titik terhadap sumbu-x dan sumbu-y

Koordinat Kartesius digunakan untuk menentukan objek titik-titik pada suatu bidang dengan menggunakan dua bilangan yang disebut dengan absis dan ordinat dari titik-titik tersebut. Untuk mendefinisikan koordinat diperlukan dua garis berarah tegak lurus satu sama lain (sumbu-x dan sumbu-y), dan panjang unit yang dibuat tanda-tanda pada kedua sumbu tersebut. Titik A(3,2) artinya titik A berada di koordinat (3,2). Koordinat terdiri atas Absis dan Ordinat. Absis adalah koordinat pertama pada bidang kartesius (x,y) dan merupakan jarak titik ke sumbu-y. Ordinat adalah koordinat kedua pada bidang kartesius (x,y) dan merupakan jarak titik ke sumbu-x.

Kuadran

- 1) Koordinat pada Kuadran I yaitu Absis dan ordinat bernilai positif
- 2) Koordinat pada Kuadran II yaitu Absis bernilai negatif dan ordinat bernilai positif
- 3) Koordinat pada Kuadran III yaitu Absis dan ordinat bernilai negatif
- 4) Koordinat pada Kuadran IV yaitu Absis bernilai positif dan ordinat bernilai negatif

Pergerakan terhadap sumbu-x dan sumbu-y.

- 1) Titik $A(x,y)$ berada di kuadran I, jika ordinat berada ke arah atas terhadap sumbu-x dan absis berada di sebelah kanan terhadap sumbu-y.
- 2) Titik $B(-x,y)$ berada di kuadran II, jika ordinat berada ke arah atas terhadap sumbu-x dan absis berada di sebelah kiri terhadap sumbu-y.
- 3) Titik $C(-x,-y)$ berada di kuadran III, jika ordinat berada ke arah bawah terhadap sumbu-x dan absis berada di sebelah kiri terhadap sumbu-y.
- 4) Titik $D(x,-y)$ berada di kuadran IV, jika ordinat berada ke arah bawah terhadap sumbu-x dan absis berada di sebelah kanan terhadap sumbu-y.

Kegiatan 2. Posisi titik terhadap titik asal $(0, 0)$ dan titik tertentu (a, b)

Cara menentukan koordinat titik terhadap titik acuan yaitu:

- 1) Menentukan koordinat awal terhadap $O(0,0)$ pada bidang koordinat Kartesius
- 2) Menentukan koordinat titik acuan (titik tertentu) pada bidang koordinat Kartesius
- 3) Untuk menentukan koordinat titik terhadap titik acuan $Z(a, b)$ maka lakukan pergerakan dari titik acuan ke koordinat Awal.
 - a) Bergerak ke kanan dari titik acuan bernilai positif.
 - b) Bergerak ke kiri dari titik acuan bernilai negatif.
 - c) Bergerak ke atas dari titik acuan bernilai positif.
 - d) Bergerak ke bawah dari titik acuan bernilai negatif.

Kegiatan 3. Memahami posisi garis terhadap sumbu-x dan sumbu-y

Menentukan posisi garis yang sejajar, tegak lurus dan berpotongan terhadap sumbu-x dan sumbu-y.

- 1) Garis yang sejajar dengan sumbu-x adalah garis yang melalui koordinat dengan jarak ordinatnya bernilai sama atau tetap sehingga menyebabkan tegak lurus dengan sumbu-y.
- 2) Garis yang sejajar dengan sumbu-y adalah garis yang melalui koordinat dengan jarak absisnya bernilai sama atau tetap sehingga menyebabkan tegak lurus dengan sumbu-x.
- 3) Garis yang berpotongan dengan sumbu-x dan sumbu-y adalah garis yang melalui koordinat dengan jarak absis dan ordinatnya tidak tetap dan tidak tegak lurus terhadap sumbu-x dan sumbu-y.
- 4) Garis yang sejajar dengan garis lainnya adalah garis yang melalui koordinat dengan jarak absis dan jarak ordinat pada garis satu dengan garis lainnya bernilai sama atau tetap.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh:

1. Fathiah Kharisma (2014) mengenai pengaruh teknik *scaffolding* terhadap pemahaman konsep matematik siswa SMP Al-Zahra Indonesia. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dalam penelitian dapat disimpulkan bahwa: Pemahaman konsep matematik siswa yang menggunakan pembelajaran dengan

teknik *scaffolding* lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematik siswa yang menggunakan metode konvensional. Atau dapat dikatakan pembelajaran dengan menggunakan teknik *scaffolding* memberikan pengaruh yang positif terhadap pemahaman konsep matematik siswa di dalam menyelesaikan masalah pada materi aritmetika sosial dan perbandingan.

2. Ary Woro Kurniasih (2012) mengenai *scaffolding* sebagai alternative upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika. Dalam hal ini, penulis meyakini bahwa berpikir kritis matematika merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang penting dikuasai siswa. Salah satu upaya yang perlu dikembangkan oleh guru agar kemampuan berpikir kritis siswa dalam belajar matematika dapat ditingkatkan adalah dengan pemberian *scaffolding*. *Scaffolding* dapat diberikan kepada siswa dapat berupa memodelkan perilaku tertentu (*modeling of desired behaviors*), menyajikan penjelasan (*offering explanations*), mengundang partisipasi siswa (*inviting student participation*), verifikasi dan klarifikasi pemahaman siswa (*verifying and clarifying student understandings*), dan mengajak siswa memberikan petunjuk/kunci (*inviting students to contribute clues*). Pada prinsipnya *scaffolding* diberikan kemudian pemberian *scaffolding* dikurangi dan pada akhirnya dihilangkan setelah siswa benar-benar memperoleh pemahaman.
3. Elis Nurhayati (2017) mengenai penerapan *scaffolding* untuk pencapaian kemandirian belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: a) Terdapat perbedaan kemandirian belajar matematika antara siswa yang memperoleh

pembelajaran yang menerapkan *scaffolding* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. b) Kemandirian belajar siswa untuk pembelajaran yang menerapkan *scaffolding* termasuk kategori tinggi.

4. Murod (2015) mengenai pembelajaran *Metacognitive Scaffolding* dengan Memanfaatkan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMA. *Scaffolding* dalam hal ini adalah bantuan yang mengarahkan siswa melibatkan metakognisinya dalam belajar. Bantuan tersebut berupa pertanyaan, arahan, atau perintah yang diistilahkan sebagai *metacognitive scaffolding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *metacognitive scaffolding* dengan memanfaatkan multimedia interaktif lebih baik daripada siswa dengan pendekatan langsung.

C. Kerangka Pikir

Scaffolding dalam proses pembelajaran sangat diperlukan. Terdapat dua cara dalam memberikan *scaffolding* ke siswa yaitu *scaffolding* dengan media media interaktif dan *scaffolding* dengan bantuan guru.

Scaffolding dengan media interaktif merupakan *scaffolding* yang memfokuskan siswa menggunakan *software* atau aplikasi komputer untuk menyalurkan tugas kognitif atau konsep antara siswa dan sistem komputer. Selanjutnya, siswa sebagai pengguna media interaktif dapat memulai memahami bantuan, arahan, atau bimbingan yang disediakan. Selain itu, *scaffolding* dengan media interaktif merupakan bantuan atau dukungan berbasis komputer (media interaktif) yang membantu siswa melibatkan

dan mengembangkan keterampilan mengenai tugas di luar kemampuan siswa. Pemberian *scaffolding* dalam media interaktif bersifat statis. *Scaffolding* bersifat statis merupakan *scaffolding* yang bersifat tetap terhadap waktu dan untuk semua siswa. *Scaffolding* dengan media interaktif memerlukan desain dan pengembangan sebelum digunakan yaitu merancang *scaffolding* untuk mendukung pengetahuan, mendefinisikan materi yang akan dipelajari, dan mengatur *scaffolding* dengan baik.

Scaffolding dengan media interaktif berupa *scaffolding* yang disesuaikan. Dasar dalam menyesuaikan *scaffolding* dengan media interaktif berhubungan dengan indikator dan *self-selection*. *Self-selection* artinya adanya tombol bantuan/*scaffolding* yang disediakan agar siswa dapat menambah (*adding*) *scaffolding* atau mengurangi (*fading*) *scaffolding* sesuai yang diperlukan siswa. Intersubjektivitas merupakan perpindahan tanggung jawab yang mengarahkan siswa untuk mampu menyelesaikan tugas secara mandiri. *Scaffolding* dengan media interaktif membantu siswa dalam menghasilkan solusi untuk masalah yang kompleks dan tidak terstruktur, tujuan, atau tugas dan, membantu siswa meningkatkan domain pengetahuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka *scaffolding* dengan media interaktif dapat meningkatkan dan memiliki pengaruh terhadap prestasi belajar dan SRL siswa. Sehingga, peneliti dapat menduga bahwa *scaffolding* dengan media interaktif dalam pembelajaran berbasis saintifik efektif ditinjau dari prestasi belajar dan SRL.

Alternatif lain dalam pemberian *scaffolding* yaitu *scaffolding* dengan bantuan guru. Sebagai seorang guru membantu satu per satu siswa atau kelompok untuk

mengetahui tingkatan pengetahuan siswa, menyediakan sejumlah bantuan atau dukungan agar siswa dapat menyelesaikan dan meningkatkan keterampilan pada target tugas dan menyesuaikan dukungan yang diperlukan siswa agar siswa dapat melanjutkan penyelesaian tugas dengan mandiri. Pemberian *scaffolding* dengan bantuan guru dalam proses pembelajaran berupa *scaffolding* bersifat dinamis. *Scaffolding* bersifat dinamis merupakan *scaffolding* yang diberikan guru dengan memberikan dukungan yang disesuaikan dengan kinerja dalam mengerjakan tugas pembelajaran dan menyediakan *scaffolding* saat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Karakteristik pemberian *scaffolding* dengan bantuan guru dalam pembelajaran yaitu guru menyesuaikan bantuan pada siswa, mengurangi dukungan secara bertahap, dan guru memberikan tanggung jawab ke siswa dalam mengambil tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas secara mandiri. Berdasarkan hal tersebut, maka *scaffolding* dengan bantuan guru dapat meningkatkan dan memiliki pengaruh terhadap prestasi belajar dan SRL siswa. Sehingga, peneliti dapat menduga bahwa *scaffolding* dengan bantuan guru dalam pembelajaran berbasis saintifik efektif ditinjau dari prestasi belajar dan SRL.

Kedua *scaffolding* merupakan bantuan dalam bentuk, sifat, cara penyampaian, dan desain yang berbeda. Pendekatan saintifik dengan *scaffolding* media interaktif diharapkan lebih efektif bila ditinjau dari prestasi belajar dan SRL dimana siswa melibatkan tugas dan respon yang telah didesain/dirancang dengan baik dan memiliki peluang untuk melakukan *adding* dan *fading* sesuai dengan keperluan saat kesulitan. Sehingga dapat mengetahui jawaban secara benar dan salah secara langsung.

Sedangkan pada pendekatan saintifik dengan *scaffolding* bantuan guru, siswa perlu bertanya dan menunggu arahan guru ketika mengalami kesulitan saat mengkonstruksi konsep dan menyelesaikan masalah.

D. Hipotesis Penelitian

Dari kajian teori dan kerangka pikir di atas, maka jawaban sementara dan rumusan masalah dalam bentuk hipotesis penelitian ini yaitu:

1. *Scaffolding* dengan media interaktif dalam pembelajaran matematika berbasis saintifik efektif ditinjau dari prestasi belajar dan SRL di SMP.
2. *Scaffolding* dengan bantuan guru dalam pembelajaran matematika berbasis saintifik efektif ditinjau dari prestasi belajar dan SRL di SMP.
3. Terdapat perbedaan keefektifan antara *scaffolding* dengan media interaktif dan *scaffolding* dengan bantuan guru dalam pembelajaran matematika berbasis saintifik ditinjau dari prestasi belajar dan SRL.